

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*)

1. Sistematika tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*)

Sistematika tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) menurut Qomariah(2014) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Euphorbiales
Famili : Euphorbiaceae
Genus : Euphorbia
Spesies : *Euphorbia tirucalli*

2. Morfologi tanaman



Gambar 1. Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*)
(Mwine dan Damme 2011)

Patah tulang adalah tanaman yang dapat hidup subur di kawasan tropis seperti Indonesia, hidup di daerah terbuka dengan paparan sinar matahari langsung. Tumbuhan patah tulang Indonesia biasanya ditanam di luar ruangan, di dalam pot atau sebagai tanaman pagar (Absor, 2006). Tanaman ini merupakan tanaman tegak seperti semak, tinggi 2-6 meter, pangkalnya kayu dengan banyak cabang, serta menghasilkan getah yang bersifat toksik. Ranting tanaman patah tulang berbentuk silinder, bulat mirip pensil, beralur halus memanjang dan berwarna hijau. Tanaman ini memiliki daun namun hanya sedikit tidak seperti tanaman lain. Daunnya terletak hanya di ujung cabang muda dengan ukuran kecil, panjang 7-25 meter, serta berbentuk lanset. Bunga *Euphorbia tirucalli* termasuk bunga majemuk dengan warna kuning kehijauan yang tersusun menyerupai mangkuk. Patah tulang memiliki bunga dan buah, namun patah tulang jarang berbunga dan berbuah di Indonesia karena berbagai faktor cahaya dan tanah (Absor, 2006).

3. Kandungan kimia tanaman patah tulang

Tanaman patah tulang mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi merusak aktivitas transpeptidase peptidoglikan yang menyebabkan lisis sel karena adanya gangguan saat proses pembentukan dinding sel. Senyawa kimia yang terkandung dalam batang tanaman patah tulang euphorbin, taraxaterol, lacterol, eufolium, sapogenin, tanin, alkaloid, dan asam elagat.

Ekstrak batang patah tulang mengandung senyawa glikosida, sapogenin, dan asam elagat (Dalimartha, 2003). Hasil skrining fitokimia dari penelitian yang dilakukan Absor (2006) menunjukkan pada ranting patah tulang terdapat kandungan alkaloid, flavonoid, sapogenin dan tannin. Sapogenin menolong memicu terbentuknya sel epitel baru serta menyokong tahapan reepitelisasi, karena semakin cepat proses pemuliahn epitel maka semakin cepat juga proses sembuhnya luka (Prasetyo *et al.*, 2010). Senyawa yang berperan dalam penyembuhan luka selain sapogenin adalah tannin. Menurut Suprpto (2012), senyawa tanin yang mampu mencegah sekresi mukus berlebihan dan menetralkan protein inflamasi.

4. Khasiat tanaman patah tulang

Penelitian Absor (2006) menyatakan bahwa akar, batang kayu, ranting serta getah tanaman patah tulang yang umumnya dimanfaatkan sebagai sebagai obat. Akar dan cabang bisa dipakai untuk obat sakit lambung, tukak rongga hidung, rematik, sakit tulang, sakit saraf, wasir dan sifilis (Dalimartha, 2003). Batang kayu dimanfaatkan dalam pengobatan sakit kulit, kusta, serta mati rasa pada kaki dan tangan (Dalimartha, 2007). Akar dari tanaman ini juga dapat digunakan sebagai antimikrobia (Parekh *et al.*, 2005), *nephroprotective*, *antiarthritic*, *purgative*, *carminative* dan *anti-leprosy* (Bani *et al.*, 2007).

Menurut Wal *et al.*, (2013) tumbuhan patah tulang mempunyai manfaat lainnya yaitu obat tradisional, dekorasi ruangan, sumber energi, penghasil karet, konservasi serta agroforestry dan pestisida.

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alam kering yang dapat digunakan untuk pengobatan, tetapi tidak diperlakukan sebagai obat. Ada tiga jenis simplisia yang umum ditemukan, yaitu simplisia hewan, simplisia

nabati, dan simplisia pelican atau mineral. Simplisia nabati biasanya berasal dari tumbuhan sedangkan simplisia hewani berasal dari hewan dan zat berkhasiat yang dihasilkan hewan itu sendiri. Simplisia pelican atau mineral merupakan simplisia yang berasal dari pelican atau mineral dan belum diolah. Jumlah bahan aktif dalam simplisia berbeda tergantung pada bagian tanaman yang digunakan. Faktor penyebab rendahnya kualitas simplisia adalah cara pengeringan dan pemanenan yang tidak tepat, serta pengaruh kelembaban dan lama penyimpanan. Pemilihan simplisia yang digunakan awalnya tergantung pada umur dan bagian tumbuhan pada saat mengumpulkan atau pada saat panen, waktu panen, dan lingkungan yang berkembang karena hal-hal yang dapat mempengaruhi kadar bahan aktif pada simplisia (Agoes, 2009).

2. Pembuatan Serbuk Simplisia

Proses pertama untuk membuat ekstrak dimulai dengan pembuatan simplisia. Serbuk simplisia dibuat dari simplisia utuh atau potongan halus simplisia yang telah dikeringkan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air simplisia tanpa menghilangkan konsentrasi senyawa kimia yang diperlukan, kemudian diayak menjadi serbuk dengan kehalusan tertentu. Derajat halus simplisia merupakan ukuran partikel simplisia yang dinyatakan berdasarkan nomor pengayak. Kehalusan serbuk simplisia terdiri dari serbuk sangat kasar, kasar, agak kasar, halus, dan sangat halus, kecuali dinyatakan lain tingkat kehalusan serbuk simplisia untuk pembuatan ekstrak yang merupakan serbuk halus simplisia (Kemenkes RI, 2017).

C. Ekstraksi

1. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi merupakan upaya untuk memisahkan suatu bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ketentuan supaya pelarut bisa dipakai adalah pelarut itu setelah dikocok harus cepat terpisah dan merupakan pelarut yang tercocok dengan bahan yang diekstrak. Jalannya ekstraksi akan dihentikan saat kesetimbangan dari jumlah senyawa pada pelarut dan jumlah pada sel tercapai. Tahapan akhir ekstraksi yaitu memisahkan sampel dari pelarut dengan cara penyaringan. Pemilihan komposisi pelarut yang dipakai untuk ekstraksi harus atas dasar kesanggupannya untuk melarutkan kuantitas yang maksimum dari zat aktif dan sekecil mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Rahayu, 2016).

2. Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi dipilih berdasarkan kesesuaian antara sifat sampel dan senyawa yang akan diekstraksi. Terdapat beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan antara lain :

2.1 Maserasi. Metode ekstraksi secara maserasi adalah metode yang mudah dengan tahapan sederhana dibandingkan dengan metode lain. Maserasi dimulai dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah kedap udara, dilanjutkan dengan pengadukan berulang untuk mempercepat proses ekstraksi. Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) tahun 2018, menyatakan bahwa metode ekstraksi dengan maserasi dicoba di suhu ruangan agar tidak mengakibatkan penurunan metabolit. Kerugian paling umum dari metode ini yaitu memerlukan waktu yang panjang, membutuhkan banyak pelarut, dan memungkinkan beberapa senyawa hilang.

2.2 Perkolasi. Metode ini menggunakan serbuk simplisia yang dibasahi dalam bejana berbentuk silinder dengan keran di bagian bawah kemudian diberikan pelarut di bagian atas sampel dan dilepaskan menetes secara perlahan ke bawah. Keunggulan metode ini adalah bahwa sampel selalu dialirkan dengan pelarut baru, sedangkan kerugiannya adalah bila sampel yang ada pada perkolator tidak homogen akan menyebabkan pelarut sukar menggapai semua area, membutuhkan waktu lamadan banyak proses ekstraksi pelarut.

2.3 Sokhletasi. Sokhletasi adalah ekstraksi dengan pelarut baru, biasanya menggunakan alat khusus sedemikian rupa sehingga ekstraksi terus menerus berlangsung dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin sebagai pendingin (Depkes RI, 2000). Keuntungan sokhletasi yakni tahapan ekstraksi yang kontinyu, menghemat waktu proses dan menggunakan sedikit pelarut. Kekurangannya adalah karena ekstrak yang dihasilkan terus ada pada keadaan titik didih senyawa yang bersifat termolabil bisa terurai (Mukhriani, 2017).

2.4 Refluks. Proses refluks diawali dengan sampel dimasukkan secara bersamaan dengan pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondesor. Pelarut dipanaskan sampai titik didih yang diinginkan. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Proses ekstraksi ini dicoba sebanyak 3 kali dengan intensitas waktu empat jam tiap kali proses ekstraksi (Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), 2018).

2.5 Destilasi Uap. Destilasi uap sering digunakan untuk proses ekstraksi minyak atsiri atau kombinasi berbagai senyawa volatil. Selama pemanasan, uap air mengembun dan terpisah menjadi dua bagian yang tidak bercampur satu sama lain. Kemudian diisi ke dalam tangki yang terhubung ke kondensor. Kerugian dari kedua metode ini senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Mukhriani, 2017).

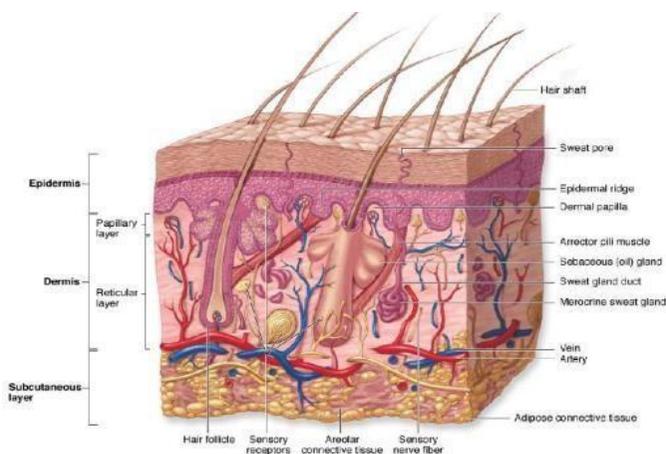
D. Kulit

1. Definisi kulit

Kulit merupakan pelapis lentur berupa jaringan yang menutupi seluruh tubuh dan menjaga tubuh dari pengaruh lingkungan seperti cuaca, polusi, temperatur udara, dan juga sinar matahari (Sarwadi, 2014). Kulit atau yang dikenal juga dengan integumen adalah jaringan tertutup yang melindungi tubuh dari luka dan pada permukaannya terdapat rongga atau pori – pori sebagai lokasi ekskresi keringat. Kulit adalah bagian yang vital dan mendasar juga merupakan cermin kesehatan dan kehidupan (Djuanda, 2007).

2. Struktur kulit

Kulit adalah bagian tubuh yang sangat kompleks, fleksibel, peka dan sangat beragam tergantung dari kondisi iklim, usia, *gender*, dan ras. Kulit umumnya terdiri atas tiga lapisan utama yaitu epidermis, dermis, dan subkutan.



Gambar 2. Lapisan-lapisan dan apendiks kulit
(Mescher AL, 2010)

2.1 Epidermis. Merupakan susunan terluar kulit yang terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Berdasarkan susunan lapisan dari dalam keluar, epidermis terdiri atas 5 lapisan yakni stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan

stratum korneum. Epidermis tidak memiliki pembuluh darah dan pembuluh limfe sehingga nutrisi dan oksigen yang diserap hanya berasal dari pembuluh kapiler pada lapisan dermis. Dalam epidermis terdapat epitel berlapis gepeng yang tersusun dari lapisan sel keratinosit (sel skuamosa) yang diperbarui melalui mitosis sel yang terdapat pada lapisan basal secara perlahan bergeser ke permukaan epitel. Selama migrasi, sel-sel ini berdiferensiasi, membesar, dan menumpuk filamen keratin di sitoplasma. Ketika mencapai permukaan, sel tersebut akan mati dan dilepaskan untuk mencapai titik permukaan yang membutuhkan waktu 20 hingga 30 hari. Bentuknya berubah pada tingkat yang berbeda di epitel, sehingga memungkinkannya untuk dibagi menjadi bagian histologis yang tegak lurus dengan permukaan kulit (Kalangi, 2013).

2.2 Dermis. Lapisan dermal terdiri dari sel-sel dengan sifat dan bentuk yang berbeda, hadir dalam matriks dan koloid. Jaringan dermal mengandung kolagen dan elastin, yang mempengaruhi elastisitas kulit, menjaga kesehatan kulit. Selain itu, terdapat pula papila yang dilengkapi dengan pembuluh kapiler yang berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi epitel. Di dalam dermis juga terdapat sel-sel jaringan lain seperti jaringan adiposa, kelenjar keringat, kelenjar sebaceous dan folikel rambut, serta serat otot polos yang terdapat pada bagian tertentu. Sel-sel dermis merupakan sel-sel jaringan ikat seperti fibroblas, sel lemak, sedikit makrofag, dan sel mast (Kalangi, 2013).

2.3 Sub kutan (Hipodermis). Lapisan subkutan merupakan lapisan di bawah dermis yang tersusun dari sel kolagen dan lemak tebal untuk menyekat panas sehingga mampu menyesuaikan dengan perubahan suhu luar tubuh karena perubahan cuaca selain itu, lapisan subkutan juga dapat menyimpan cadangan nutrisi bagi kulit (Widyastuti, 2013). Hipodermis terdiri dari agregat adiposit yang dibatasi oleh dinding jaringan ikat. Jaringan ikat di bawah kulit berfungsi sebagai penopang atau peredam kejutan organ dalam, membentuk tubuh dan berfungsi sebagai penyimpan makanan.

E. Luka Bakar

1. Pengertian luka bakar

Luka bakar merupakan bentuk kerusakan kulit tubuh manusia yang diakibatkan oleh trauma panas atau dingin (*frostbite*), yang bisa berasal dari api, air panas, listrik, kimia, radiasi, ataupun trauma dingin

(frostbite). Kerusakan ini dapat melibatkan jaringan pada bagian bawah kulit lainnya (KEPMENKES, 2019).

2. Patofisiologi luka bakar

Kulit dapat menahan panas hingga suhu tertentu jika memiliki kelembapan yang cukup. Bagian dengan distribusi bejana yang tinggi dapat mengurangi kedalaman luka bakar, dan rasa terbakar akibat luka bakar akan hilang. Penyebab luka bakar adalah transfer energi panas dari sumber ke tubuh manusia. Kedalaman luka bakar ditentukan oleh penyebab dan waktu kontak dengan penyebab luka. Kerusakan jaringan pada luka bakar jarang homogen dan biasanya dibagi menjadi tiga zona : koagulasi, kongesti, dan hiperemia. Zona ini dikenal dengan teori cedera termal Jackson, yang sering dianggap sebagai model pukulan langsung (Dewi, 2014). Jaringan yang menggumpal adalah jaringan mati yang menyebabkan bekas luka dan berada di tengah luka yang paling dekat dengan sumber panas. Area nekrotik atau zona statis mengurangi aliran darah dan menyebabkan nekrosis. Apabila terjadi penurunan tekanan darah, pembengkakan yang tetap disertai infeksi maka zona statis dapat berubah menjadi zona pembekuan. Aliran darah meningkat pada zona hiperemia yaitu area dengan kerusakan minimal (Dewi, 2014).

3. Fase luka bakar

Terdapat 3 pembagian fase dalam luka bakar yaitu fase akut, fase subakut, dan fase lanjut.

3.1 Fase akut. Dikenal juga sebagai fase syok atau fase awal yang dialami penderita hingga mendapatkan pengobatan. Pasien dengan luka bakar akan mengalami gangguan pada jalannya nafas (airway), mekanisme pernapasan (breathing), serta sirkulasi darah terganggu.

3.2 Fase sub akut/ flow/ hipermetabolik. Tahap ini terjadi setelah syok berlalu. Luka bakar kemudian terjadi, dengan pembengkakan dan infeksi, masalah penutupan luka, dan keadaan hipometabolik.

3.3 Fase lanjut. Kondisi Pasien dianggap sembuh tetapi masih memerlukan pengobatan, seperti pengobatan rawat jalan. Masalah pada tahap ini adalah adanya penghalang seperti jaringan parut hipertrofik, keloid, kelainan pigmen, kelainan bentuk dan kontraksi.

4. Klasifikasi luka bakar

Berdasarkan kedalaman rusaknya jaringan akibat luka bakar, maka luka bakar dapat diklasifikasikan menjadi derajat I, II, III dan IV.

4.1 Luka bakar derajat I (*Superficial Burns*). Kerusakan akibat luka bakar pada kulit yang paling ringan dan hanya timbul pada permukaan kulit. Kulit terlihat merah, tidak melepuh, sedikit bengkak atau nyeri, dan tidak ada jaringan parut setelah sembuh (Dewi, 2013). Waktu yang dibutuhkan luka bakar ini untuk memulihkan diri adalah sekitar 3 sampai 6 hari (Nugroho, 2012).

4.2 Luka bakar derajat II (*Partial-thickness burns*). Adalah luka bakar dengan kedalaman mencapai dermis umumnya ditandai dengan nyeri, pucat ketika ditekan, dan ditandai dengan timbulnya bulla berisi cairan eksudat yang keluar dari pembuluh darah karena meningkatnya permeabilitasnya (Kurniawan dan Susanti, 2017).

4.3 Luka bakar derajat III (*Full thickness burns*). Intensitas luka bakar meluas melalui dermis dan epidermis hingga lemak subkutan yang keras, tidak nyeri dan berwarna hitam, putih dan merah (Kurniawan dan Susanti, 2017).

4.4 Luka bakar derajat IV (*Charring injury*). Luka bakar jenis ini menyebabkan kerusakan yang semakin luas sampai pada otot, tendon, dan tulang. Termasuk luka bakar derajat empat, ketika warna kulit yang terbakar menjadi abu-abu atau pucat bahkan terlihat hitam pekat dan tidak menimbulkan nyeri akibat rusaknya ujung saraf sensorik. Ini merusak kulit dan seluruh jaringan subkutan dan membakar tulang (Dewi, 2013).

5. Fase penyembuhan luka

Proses penyembuhan luka bakar memiliki tiga tahap dinamis, saling terkait dan berkesinambungan (Syamsuhidayat dan Joang, 2010). Fisiologi penyembuhan luka melalui beberapa fase yakni fase inflamasi, fase proliferasi (fibroplastik), dan fase remodeling (maturasi).

5.1 Fase inflamasi. Merupakan fase peradangan dimana mulai muncul saat awal terjadinya luka sampai hari kelima. Pembuluh darah yang rusak segera menyempit dan menarik diri setelah cedera, dan agregasi trombosit menyebabkan darah menggumpal dengan jaring fibrin sebagai bagian dari respons hemostatik (Perdanakusuma, 2007). Menurut Gurtner (2007) tujuan utama dari fase inflamasi umumnya hemostasis, hilangnya jaringan mati, dan pencegahan kolonisasi dan infeksi oleh mikroorganisme patogen.

5.2 Fase proliferasi atau fibroplastik. Proses fase ini berlangsung sekitar lima sampai tujuh hari. Tahap ini dimulai dengan reepitelisasi berupa perpindahan keratinosit dari sisa kulit yang masih

utuh selang beberapa jam setelah luka, setelah reepitelisasi terjadi membran basal akan terbentuk antara dermis dan epidermis, angiogenesis, dan fibrogenesis akan membantu rekonstruksi dermis (Tiwari, 2012).

5.3 Fase remodeling atau maturasi. Tahap akhir proses pemulihan luka dimana terjadi tahapan pematangan yang meliputi resorpsi jaringan lebih lanjut dan penyusutan berikutnya, diakhiri dengan pembentukan jaringan baru. Tahap ini dapat berlangsung beberapa bulan hingga satu tahun dan dapat dinyatakan selesai bila semua tahap inflamasi telah lenyap (Hasanah, 2018).

F. Gel

1. Pengertian gel

Gel merupakan bentuk sediaan semi padat yang berisi zat pembentuk gel atau gelling agent sehingga memberikan kekakuan pada larutan atau dispersi koloid yang ditujukan untuk pemakaian luar pada kulit (Mayba and Gooderham, 2018).

Menurut Farmakope Indonesia V tahun 2014 dinyatakan bahwa Sediaan gel yang juga dikenal sebagai jeli, adalah sistem semipadat yang terdiri atas suspensi partikel anorganik kecil atau molekul organik besar di mana cairan meresap. Sediaan gel dianggap baik dan berkualitas tinggi jika memenuhi persyaratan terpenting yaitu bahan dasar atau gelling agent yang sesuai dan cocok digunakan sehingga obat yang dihasilkan aman dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit dan tidak menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan. Kandungan air yang banyak dalam sediaan gel mengakibatkan daya penghantaran obatnya lebih baik dibandingkan dengan salep (Verma *et al.*, 2013).

2. Gelling agent

Bahan pembentuk gel adalah salah satu bahan yang dapat meningkatkan viskositas formulasi dengan mengikat molekul pelarut ke jaringan polimer, yang mengurangi pergerakan dan menyebabkan viskositas sistem yang lebih tinggi. (Paye, Barel dan Maibach, 2006). *Gelling agent* atau bahan pembentuk gel dibutuhkan dalam proses pembuatan sediaan sehingga didapatkan konsistensi campuran gel yang diinginkan dan sesuai dengan tujuan penggunaannya.

Penggunaan basis gel yang sesuai merupakan pertimbangan terpenting dalam pembuatan sediaan gel, dengan basis berperan sebagai

pembawa, pelindung dan emolien kulit, yang bertujuan untuk melepaskan obat seluas mungkin namun tidak mengganggu efek terapeutik dan paling cocok untuk penyakit tertentu dan penyakit kulit tertentu. Gel diolah dengan metode peleburan atau dibutuhkan suatu tahapan tersendiri yang sesuai dengan ciri mengembang dari gel (Lachman, 1994: 1092)

3. Kelebihan dan kekurangan gel

Sediaan gel memiliki keunggulan seperti kekentalan dan daya rekat yang tinggi, sehingga tidak mudah mengalir di atas kulit, memiliki sifat *thixotropic* sehingga gampang menyebar bila diaplikasikan secara merata, tidak meninggalkan residu bila digunakan hanya pada lapisan tipis dalam bentuk film, gampang dicuci dengan air dan memberikan sensasi dingin setelah digunakan, menyerap lebih dari krim, cocok untuk area berbulu dan lebih baik secara kosmetik, gel langsung meleleh saat bersentuhan dengan kulit dan membentuk film dan lebih baik diserap oleh kulit daripada krim, ia memiliki daya rekat tinggi yang tidak menyumbat pori-pori, yang memungkinkan pernapasan pori tidak terganggu (Sharma, 2008).

Sedangkan kekurangan dari sediaan gel terdapat pada bahan aktif yang digunakan. Sediaan gel harus mengandung bahan aktif yang larut dalam air oleh karena itu perlu menggunakan pelarut seperti surfaktan agar gel tetap bening dalam rentang suhu yang luas, Namun gel sangat mudah untuk dibilas atau dibilas saat berkeringat, surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harganya lebih mahal. Penggunaan emolien golongan ester harus diminimalkan atau dihilangkan untuk mencapai kejernihan yang tinggi (Lachman L *et al.*, 1989).

G. Monografi Bahan

1. CMC na

Carboxymethylcellulose Sodium atau yang dikenal dengan CMC-Na merupakan zat berwarna putih atau agak kekuningan, tidak berbau dan berasa dengan bentuk butiran halus atau bubuk higroskopis. Dalam aseton, etanol 95%, eter, dan toluene tidak larut, namun dalam air mudah larut untuk semua temperatur (Rowe, 2009). CMC - Na termasuk gelling agent jenis polimer semi sintetik dimanapada formula biasa dengan konsentrasi 3% sampai 6% dapat dipakai sebagai basis gel.

Penggunaan CMC - Na memiliki keunggulan bila digunakan sebagai basis gel yaitu menciptakan suatu sediaan gel dengan kekentalan atau viskositas yang stabil. Gelling agent CMC - Na dalam proses pembuatan sediaan gel dikembangkan terlebih dahulu dengan air panas kemudian digerus sampai tercampur merata dilanjutkan dengan penambahan komponen lainnya.

2. Propilen glikol

Propilen glikol termasuk jenis humektan dengan pemerian jernih, tidak memiliki warna, umumnya tanpa aroma, memiliki rasa sedikit manis menyengat seperti gliserol. Saat dicampur bersama etanol 95% ,gliserin, atau air stabil secara kimia dan larutannya dapat disterilisasi dengan autoklaf (Rowe, *et al.*, 2009). Zat ini dapat terdispersi dalam air, glycerin, kloroform, etanol 95%, aseton, serta 1 bagiannya larut dalam 6 bagian eter. Propilen glikol sebagai humektan mampu mempertahankan stabilitas sediaan dengan mengurangi penguapan air dalam produk itu sendiri.

3. Gliserin

Gliserin dimanfaatkan dalam pengaturan oral, oftalmik, efektif, dan parenteral. Dalam pengaturan obat umumnya berperan sebagai pelembab dan kondisioner. Pada pengembangannya gliserin digunakan juga dalam gel, baik kerangka cair maupun non cair. Fiksasi yang berperan sebagai humektan adalah 30% (Rowe *et al.*, 2009).

4. Metil Paraben

Metil paraben atau dikenal sebagai nipagin mempunyai bentuk serbuk kristal dengan warna putih serta tanpa aroma. Rumus kimia $C_8H_8O_3$, dengan kisaran konsentrasi yang umumnya dipakai yakni 0,02% - 0,3% (Rowe *et al.*, 2009). Zat ini termasuk pengawet antimikroba yang sering digunakan pada industri makanan, kosmetik, dan industri farmasi. Kelarutan metil paraben antara lain gampang larut pada eter serta etanol, namun sulit untuk larut benzen, air, dan dalam karbon tetraklorida.

5. Aquadest

Aquadest merupakan air murni yang berbeda dengan air biasa, dimana Aquadest diperoleh melalui proses penyulingan dan tidak mengandung kotoran atau cemaran mikroorganisme. Air suling atau Aquadest banyak digunakan sebagai pelarut atau media dispersi dalam proses pembuatan produk farmasi.

H. Centabio^R

Centabio adalah jenis sediaan yang diindikasikan sebagai obat luka bakar. Gel ini memiliki kandungan berupa neomicyn sulfat dan ekstrak placenta. Ekstrak plasenta dapat meningkatkan penyembuhan luka karena menstimulasi proliferasi melanosit, keratinosit, dan fibroblas (Cho HR *et al.*, 2008). Selain sebagai pengobatan luka bakar, centabio gel digunakan juga sebagai obat untuk piodermal, impetigo, dan infeksi kulit lain.



Gambar 3. Centabio^R (Google)

I. Hewan Uji

Hewan uji atau hewan percobaan merupakan hewan yang dipelihara dengan tujuan khusus yakni untuk menunjang keperluan dalam suatu penelitian. Hewan uji digunakan sebagai model untuk penelitian bahan kimia atau obat-obatan. Pada penelitian hewan laboratorium biasanya dimanfaatkan sebagai probandus yaitu seperti mencit (*Mus musculus*), tikus putih (*Rattus norvegicus*), kelinci, dan hamster (Sulisriawaty *et al.*, 2014)

Kelinci merupakan salah satu hewan mamalia yang sering digunakan dalam penelitian karena beberapa sistem organ dalam tubuh kelinci memiliki kemiripan dengan manusia. Menurut Sarfan *et al.*, (2017) klasifikasi kelinci yang akan digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Kelas : Mammalia
 Ordo : Lagomorpha`
 Famili : Leporidae
 Sub famili : Leporine
 Genus : Oricitolagus
 Spesies : *Orcytolagus cuniculus*

Kelinci telah banyak digunakan dalam penelitian karena memiliki beberapa kelebihan dari hewan uji yang lain seperti tidak

memerlukan banyak biaya dalam pemeliharaan, sifat produksi dan pertumbuhan yang cepat, tidak memerlukan tempat tinggal yang khusus, dan paling mirip dengan manusia secara filogenetik setelah primata.



Gambar 4. Kelinci New Zealand (Kilman, 2009)

J. Metode Uji Luka Bakar

Luka bakar dilakukan dengan menggunakan metode Akhoondinasab. Dalam metode Akhoondinasab, luka bakar dibuat dengan menggunakan pelat logam berdiameter 2 cm yang dipanaskan terlebih dahulu hingga 90°C dan pelat logam tersebut ditempelkan di punggung kelinci selama 5 detik hingga luka derajat dua, terlihat lepuh dan kulit terlepas (Hasyim *et al.*, 2012). Pengukuran diameter pengecilan luka dilakukan secara kuantitatif dari hari pertama terbentuknya luka hingga luka tertutup atau mengecil menggunakan jangka sorong.

K. Landasan Teori

Kulit adalah organ yang berperan dalam menjaga jaringan tubuh yang ada dibawahnya. Kerusakan pada kulit sering diakibatkan oleh luka. Luka adalah keadaan dimana dapat mengakibatkan rusaknya jaringan epitel di kulit sehingga fungsi kulit sebagai pelindung tubuh terganggu. Jenis luka yang umumnya terjadi pada kulit contohnya luka bakar. Luka bakar adalah jenis kerusakan dan kehilangan jaringan yang disebabkan oleh sumber daya yang sangat panas yaitu api, air panas, bahan kimia, listrik, dan radiasi. Derajat luka bakar dibagi menjadi empat kategori yaitu luka bakar derajat satu, luka bakar derajat dua A, luka bakar derajat dua B dan luka bakar derajat tiga (Fitri, 2015). Luka dikatakan sembuh apabila permukaan luka tersebut mampu menyatu

kembali dan mendapatkan kekuatan jaringan yang normal (Arisanty, 2013). Alternatif tumbuhan yang dapat digunakan dalam pengobatan luka yaitu tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L.).

Patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) sudah sering digunakan sebagai tanamanherbal dalam pengobatan beragam jenis sakit. Ekstrak batang patah tulang mengandung senyawa glikosida, sapogenin, dan asam elagat (Dalimartha, 2003). Hasil skrining fitokimia dari penelitian yang dilakukan Absor (2006) menunjukkan pada ranting patah tulang terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, sapogenin dan tannin. Sapogenin menolong memicu terbentuknya sel epitel baru serta menyokong tahapan reepitelisasi, karena semakin cepat proses pemuliahn epitel maka semakincepat juga proses sembuhnya luka (Prasetyo *et al.*, 2010). Selain sapogenin, senyawa lain yang berperan dalam penyembuhan luka yaitu tannin. Menurut Suprpto (2012), senyawa tanin yang mampu mencegah sekresi mukus berlebihan dan menetralkan protein inflamasi. Selain itu, tanaman patah tulang mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi merusak aktivitas transpeptidase peptidoglikan yang menyebabkan lisis sel karena adanya gangguan saat proses pembentukan dinding sel.

Menurut penelitian yang telah diteliti sebelumnya oleh Melina Scandiovita Setiorini *et al.*, dengan judul jurnalnya yaitu Potensi Antimikrobia Krim Ekstrak Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* Linn.) Terhadap *Propionibacterium acnes* ATCC 11827 dan *Candida albicans* ATCC 24433 dengan konsentrasi krim yang dibuat yakni konsentrasi 10%, 20%, dan 40% menunjukkan hasil bahwa persentase kadar ekstrak aseton ranting patah tulang yang paling optimal dalam menghambat kedua mikroba uji adalah 100%. Penelitian Omega Agral *et al.*, pada jurnal yang berjudul Formulasi dan Uji Kelayakan Sediaan Krim Anti Inflamasi Getah Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L) memberikan informasi bahwa krim dengan getah tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L) sebagai zat aktif menunjukkan kelayakan sebagai suatu sediaan krim karena memenuhi parameter pengujian. Menurut penelitian sebelumnya yang diteliti oleh Siti Qomariah *et al.*, pada jurnal yang berjudul Efektifitas Salep Batang Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*) Pada Penyembuhan Luka Sayat Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20% sudah memenuhi uji kestabilan fisik dan menunjukkan bahwa salep ekstrak batang patah tulang dapat mempercepat proses penyembuhan luka sayat

tikus putih dengan dosis yang paling efektif yaitu 10%. Selain itu, ranting patah tulang juga mampu diformulasikan menjadi sediaan gel namun masih minim penelitian akan hal tersebut.

Gel merupakan sediaan semipadat yang cara penggunaannya mudah dan jika diaplikasikan pada kulit akan memberikan sensasi dingin dan melembabkan kulit, dan mampu menyerap di kulit dengan mudah. Sediaan gel mempunyai kadar air yang tinggi, dan karena berbentuk gel sehingga banyak disukai dan mempunyai kemampuan pelepasan obat yang baik. Gel yang baik harus memenuhi persyaratan mutu fisikyang telah ditetapkan yakni organoleptik, uji iritasi, uji pH, homogenitas, uji viskositas dan masih banyak uji lainnya yang perlu dilakukan untuk menjamin mutu sediaan gel yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

L. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang terdapat dalam penelitian dapat dirumuskan hipotesis dalam penelitian ini yakni :

Pertama, gel ekstrak etanol ranting patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) memiliki mutu fisik yang memenuhi syarat dalam sediaan gel.

Kedua, gel ekstrak etanol ranting patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) memiliki aktivitas sebagai penyembuh luka bakar terhadap kelinci *New Zealand*.

Ketiga, konsentrasi efektif gel ekstrak etanol ranting patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) sebagai penyembuh luka bakar terhadap kelinci *New Zealand* adalah 10%.